

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АРХИТЕКТУРЫ, ДИЗАЙНА И ИСКУССТВ имени А.Д. Крячкова»
(НГУАДИ)

РПД одобрена
Ученым советом НГУАДИ

протокол № 43 от 20.11.2023

УТВЕРЖДАЮ
Ректор НГУАДИ
_____ Н.В. Багрова

" ____ " _____ 202_ г.

ЦИКЛ ДИСЦИПЛИН "ОБЩЕИНЖЕНЕРНЫЙ"

Строительная механика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Строительного производства**
Учебный план 07.03.04_2024_Градо_1.plx
Направление подготовки 07.03.04 Градостроительство
Профиль градостроительное проектирование

Квалификация **Бакалавр**
Форма обучения **очная**
Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72
в том числе:
аудиторные занятия 32
самостоятельная работа 40

Виды контроля в семестрах:
зачеты 4
курсовые работы 4

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семес тр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
Неделя	16 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32	32	32	32
Сам. работа	40	40	40	40
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

д.т.н., профессор, Шутов Валерий Алексеевич

Рецензент(ы):

к.т.н., зав.кафедрой СП, Семикин Павел Владимирович

Рабочая программа дисциплины

Строительная механика

разработана в соответствии с:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 07.03.04 Градостроительство (приказ Минобрнауки России от 08.06.2017 г. № 511)

составлена на основании учебного плана:

07.03.04 Градостроительство

утвержденного учёным советом вуза от 20.11.2023 протокол № 43.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Строительного производства

Протокол от 17.11.2023 г. № 3

Срок действия программы: 2024-2029 уч.г.

Зав. кафедрой П.В. Семикин

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Цель курса – дать обучающемуся представление о механике, являющейся научной основой многих прикладных наук, в которых ее общие законы движения и взаимодействия тел находят применение при исследовании каких-либо частных случаев. Цель курса включает в себя развитие навыков расчетов при выборе материала и таких пропорций конструкции, которые гарантировали бы ее несущую способность, соблюдение нормативных условий строительства и эксплуатации.
1.2	В соответствии с целями курс “Строительная механика” предполагает решение задачи формирования у обучаемых знаний о классических и современных методах расчета конструкций и их элементов на прочность, жесткость и устойчивость при статическом действии нагрузки с учетом требований надежности и экономичности с одной стороны и архитектурной оригинальности – с другой.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.04
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Сопротивление материалов
2.1.2	Теоретическая механика
2.1.3	Математика
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Законодательство и нормирование в архитектурно-дизайнерском проектировании
2.2.2	Экономика
2.2.3	Право
2.2.4	Концептуальный проект
2.2.5	Основы менеджмента
2.2.6	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	
Уметь:	
Уровень 1	Применять основные понятия и расчеты для выполнения эскизного проекта
Уровень 2	Применять методы и расчеты для решения конструктивно- технических и экономических задач для детальной разработки проекта
Уровень 3	Выбирать и применять оптимальные методы для разработки архитектурного проекта на всех его стадиях с учетом эстетических, конструктивно- технических, экономических требований и нормативов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.2	Уметь:
3.2.1	УК-2.2.1 Участвовать в анализе содержания проектных задач, выборе методов и средств их решения.
3.3	Владеть:

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Примечание
	Раздел 1. Введение. Предмет и содержание курса (раздела "строительная механика"), основные допущения. Связь с разделами теоретической механики и сопротивлением материалов. Расчетная схема сооружения.					

1.1	Введение. Предмет и содержание курса (раздела "строительная механика"), основные допущения. Связь с разделами теоретической механики и сопротивлением материалов. Расчетная схема сооружения. /Лек/	4	1	УК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	
	Раздел 2. Кинематический анализ сооружения. Геометрически изменяемые и неизменяемые системы. Условия геометрической неизменяемости. Мгновенно изменяемые системы. Кинематический анализ стержневых систем.					
2.1	Кинематический анализ сооружения. Геометрически изменяемые и неизменяемые системы. Условия геометрической неизменяемости. Мгновенно изменяемые системы. Кинематический анализ стержневых систем. /Лек/	4	1	УК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	
2.2	Решение задач. Разработка курсовой работы /Пр/	4	2	УК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	
2.3	Решение задач. Разработка курсовой работы /Ср/	4	9	УК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	
	Раздел 3. Линии влияния. Кинематический и аналитический методы построения линий влияния в балках и фермах.					
3.1	Линии влияния. Кинематический и аналитический методы построения линий влияния в балках и фермах. /Лек/	4	2	УК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	
3.2	Решение задач. Разработка курсовой работы /Пр/	4	2	УК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	
3.3	Решение задач. Разработка курсовой работы /Ср/	4	9	УК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	
	Раздел 4. Шарнирные многопролетные статически определимые балки. Кинематический анализ, построение эпюр внутренних усилий и линий влияния реакций опор и усилий M, Q в сечениях балки.					
4.1	Решение задач. Разработка курсовой работы /Пр/	4	2	УК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	
4.2	Решение задач. Разработка курсовой работы /Ср/	4	9	УК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	
	Раздел 5. Трехшарнирные рамы и арки. Построение эпюр N, Q, M.					
5.1	Трехшарнирные рамы и арки. Построение эпюр N, Q, M. /Лек/	4	1	УК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	
5.2	Решение задач. Разработка курсовой работы /Пр/	4	2	УК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	
5.3	Решение задач. Разработка курсовой работы /Ср/	4	5	УК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	

	Раздел 6. Теория определения перемещений. Работа внешних и внутренних сил. Возможные перемещения, принцип Лагранжа. Метод Максвелла-Мора определения перемещений плоских стержневых систем. Теоремы взаимности.					
6.1	Теория определения перемещений. Работа внешних и внутренних сил. Возможные перемещения, принцип Лагранжа. Метод Максвелла-Мора определения перемещений плоских стержневых систем. Теоремы взаимности. /Лек/	4	1	УК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	
	Раздел 7. Техника определения перемещений. Выбор фиктивного состояния, метод Верещагина, формула Симпсона. Примеры определения перемещений. Матричная форма определения перемещений.					
7.1	Техника определения перемещений. Выбор фиктивного состояния, метод Верещагина, формула Симпсона. Примеры определения перемещений. Матричная форма определения перемещений. /Лек/	4	1	УК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	
7.2	Решение задач. Разработка курсовой работы /Пр/	4	1	УК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	
7.3	Решение задач. Разработка курсовой работы /Ср/	4	2	УК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	
	Раздел 8. Определение перемещений при температурном воздействии и смещении опор.					
8.1	Определение перемещений при температурном воздействии и смещении опор. /Лек/	4	1	УК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	
	Раздел 9. Метод сил. Статически неопределимые стержневые системы, их особенности и кинематический анализ. Основные неизвестные метода сил, основная система метода сил. Канонические уравнения метода и их физический смысл, примеры решения задач методом сил.					
9.1	Метод сил. Статически неопределимые стержневые системы, их особенности и кинематический анализ. Основные неизвестные метода сил, основная система метода сил. Канонические уравнения метода и их физический смысл, примеры решения задач методом сил. /Лек/	4	2	УК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	
9.2	Решение задач. Разработка курсовой работы /Пр/	4	1	УК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	
9.3	Решение задач. Разработка курсовой работы /Ср/	4	2	УК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	

	Раздел 10. Метод перемещений. Основные неизвестные и основная система метода перемещений. Система канонических уравнений метода перемещений. Сравнительные характеристики метода сил и метода перемещений. Примеры решения задач.					
10.1	Метод перемещений. Основные неизвестные и основная система метода перемещений. Система канонических уравнений метода перемещений. Сравнительные характеристики метода сил и метода перемещений. Примеры решения задач. /Лек/	4	3	УК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	
10.2	Решение задач. Разработка курсовой работы /Пр/	4	1	УК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	
10.3	Решение задач. Разработка курсовой работы /Ср/	4	2	УК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	
	Раздел 11. Приближенные методы расчета статически неопределимых рам; определение перемещений в статически неопределимых системах; понятие о численных методах расчета статически неопределимых систем; понятие о расчете статически неопределимых арок, пространственных систем; понятие о расчете зданий и сооружений на горизонтальные воздействия; понятие о расчете подпорных стен.					
11.1	Приближенные методы расчета статически неопределимых рам; определение перемещений в статически неопределимых системах; понятие о численных методах расчета статически неопределимых систем; понятие о расчете статически неопределимых арок, пространственных систем; понятие о расчете зданий и сооружений на горизонтальные воздействия; понятие о расчете подпорных стен. /Лек/	4	3	УК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	
11.2	Решение задач. Разработка курсовой работы /Пр/	4	1	УК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	
11.3	Решение задач. Разработка курсовой работы /Ср/	4	2	УК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	
11.4	Ответы на вопросы по курсовой работе. Проверка и защита курсовой работы /КР/	4	2	УК-2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Э1	
11.5	По всем темам и разделам дисциплины /Зачёт/	4	2	УК-2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Э1	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

5.1. Описание критериев и шкал оценивания сформированности компетенций в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

Компетенция не сформирована (неудовлетворительно, 0-30 баллов): У обучающегося обнаружены пробелы в знаниях основного учебного материала, допущены принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий. Пороговый уровень (удовлетворительно, 31-50 баллов): Компетенция сформирована на пороговом уровне. Пороговый уровень даёт общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач. Базовый уровень (хорошо, 51-80 баллов): Компетенция сформирована на базовом уровне. Базовый уровень позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам. Продвинутый уровень (отлично, 81-100 баллов): Компетенция сформирована на продвинутом уровне. Продвинутый уровень предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении
5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация может проводиться в очной форме и (или) с применением дистанционных образовательных технологий в соответствии с Положением об организации текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по образовательным программам высшего образования НГУАДИ имени А.Д. Крячкова Промежуточный контроль знаний: вопросы к зачету 1. Что называется расчетной схемой сооружения? 2. Назовите основные типы расчетных схем сооружения. 3. Сформулируйте определение геометрической неизменяемости и степени свободы системы. 4. Какие системы называют мгновенно изменяемыми? 5. Укажите способы определения мгновенной изменяемости системы. 6. Что называют диском системы? Перечислите основные способы образования неизменных систем из двух и трех дисков. 7. Запишите формулу определения степени свободы системы и укажите необходимые условия ее геометрической неизменяемости. 8. Охарактеризуйте достаточные условия геометрической неизменяемости системы. 9. Приведите примеры геометрически изменяемых, мгновенно изменяемых, неизменяемых систем. 10. Способ образования трехшарнирной системы, классификация трехшарнирных арок и особенности их работы? 11. Какое очертание оси арки называют рациональным? 12. Дать определение простой фермы, перечислить названия ее элементов, указать основные способы определения усилий в ее стержнях. 13. В чем различие между действительной и возможной работой внутренних и внешних сил? 14. Сформулируйте теорему Клайперона о действительной работе. 15. Сформулируйте принцип возможных перемещений - принцип Лагранжа. 16. Дайте определение линейно-деформируемой системы. 17. Сформулируйте принцип Лагранжа в применении к упругим системам. 18. Запишите формулу Мора для определения перемещений рамы, арки, узлов фермы. 19. Объясните выбор единичных фиктивных состояний при определении различных перемещений стержневой системы. 20. Сформулируйте правило Верещагина. 21. Запишите формулу Симпсона, укажите ее назначение, особенности и ограничения в ее применении. 22. Перечислите основные свойства потенциальной энергии упругой деформации системы. 23. Назовите и сформулируйте (запишите) теоремы взаимности. 24. Сформулируйте понятие статически неопределимой системы, лишней связи, степени статической неопределимости. 25. Перечислите характерные свойства статически неопределимых систем, запишите формулу для определения S. 26. Какие неизвестные принимают за основные в методе сил, основная идея метода сил? 27. Как выбирается основная система метода сил? 28. Запишите систему канонических уравнений метода сил, объясните физический смысл ее коэффициентов, неизвестных и уравнений в целом. 29. Укажите последовательность расчета СНС методом сил, необходимые проверки и их смысл. 30. Как выбирается основная система метода перемещений. В чем основная идея метода перемещений? 31. Какие неизвестные принимают за основные в методе перемещений? 32. Запишите систему канонических уравнений метода перемещений, объясните физический смысл ее коэффициентов, неизвестных и уравнений в целом. Укажите последовательность расчета СНС методом перемещений, необходимые проверки и их смысл.
5.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
Зачет Зачет является заключительным этапом изучения дисциплины. Готовясь к нему, обучающийся повторяет изученный материал, восполняет пробелы, приводит свои знания в систематизированный вид, получает более глубокое представление

о содержании курса. Вследствие этого подготовка к зачету сама оказывается важной формой учебной работы. Зачет проводится преподавателем в устной форме в фиксированные сроки по списку теоретических вопросов, выданных заблаговременно.

Обучающийся обязан прибыть на зачет вовремя, имея с собой зачетную книжку, без которой проведение зачета не разрешается.

Зачет по дисциплине проводится по вопросам, которые выдаются преподавателем заблаговременно. В аудитории целесообразно одновременное нахождение 5-6 человек. Обучающиеся не должны иметь с собой сумки, книги, тетради, сотовые телефоны, которые нужно отложить на время зачета. Обучающимся, получившим неудовлетворительные оценки, поясняется процедура и сроки проведения пересдачи.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Сеницкий Ю. Э., Синельник А. К.	Строительная механика для архитекторов. Часть 1: учебник	Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013
Л1.2	Сеницкий Ю. Э., Синельник А. К.	Строительная механика для архитекторов. Том 2: Учебник в 2 томах	Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014
Л1.3	ШУТОВ В.А., Полуэктов В.А.	Строительная механика: учеб. пособие	Новосибирск: , 2018

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Агапов В. П.	Строительная механика, курс лекций: учебное пособие	Москва: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016
Л2.2	Юрьев А. Г.	Строительная механика: учебное пособие	Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2018

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Шутов В.А., сост.	СТРОИТЕЛЬНАЯ механика: метод. указания	Новосибирск: , 2018

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	«ЭОР НГУАДИ по дисциплине «Строительная механика»- https://portal.nsuada.ru/course/view.php?id=1789 »
----	--

6.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Windows 7 – операционная система, LibreOffice, PowerPoint Viewer, Kaspersky Endpoint Security 10, 7-Zip x64
---------	---

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Электронная библиотечная система «IPRbooks» – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/
7.3.2.2	Elibrary.ru: научная электронная библиотека – Режим доступа: https://elibrary.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Учебная аудитория, оснащённая комплектом учебной мебели и мультимедийным оборудованием с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде НГУАДИ
-----	---

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические рекомендации по выполнению курсовой работы

Курсовая работа является самостоятельной работой обучающегося, служит для развития профессиональных навыков. Его обязательная составляющая является разработка технического рабочей документации по заданию. Он всегда связан с направлением подготовки обучающегося. Целью выполнения курсовой работы является структуризация и усвоение, полученных во время изучения предмета, знаний, навыков и умений. Курсовая работа включает в себя расчетную и графическую часть.

Курсовая работа выполняется в соответствии с заданием и требованиями, формулируемыми преподавателем перед ее выполнением. Представляется на проверку преподавателю в распечатанном виде и прикрепляется в личный кабинет обучающегося (ЭИОС).

Зачет

Зачет – это форма итогового контроля, указанная в учебном плане, которая предусматривает оценивание освоения обучающимися материалов учебной дисциплины на основании результатов обучения в семестре.